Lane Medical Library

Aus der Dermatologischen Abteilung des Städt. Krankenhauses
München-Schwabing
Chefarzt: Professor Dr. Wilhelm Heuck.

Über Kalium- und Calcium-Bestimmungen im Blutserum bei Haut- und Geschlechtskranken

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen medizinischen Fakultät der Bayerischen
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Wilhelm Bergel

München 1936
Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn

Aus der Dermatologischen Abteilung des Städt. Krankenhauses
München-Schwabing
Chefarzt: Professor Dr. Wilhelm Heuck.

Über Kalium- und Calcium-Bestimmungen im Blutserum bei Haut- und Geschlechtskranken

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen medizinischen Fakultät der Bayerischen
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Wilhelm Bergel

München 1936
Universitäts-Buchdruckerei von Dr. C. Wolf & Sohn

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Referent:
Professor Dr. W. Heuck

Tag der mündlichen Prüfung:
20. Dezember 1932

Die Erkenntnis von der Bedeutung der Elektrolyte für die verschiedensten biologischen Vorgänge im Organismus hat, wie in den anderen Zweigen der Medizin, auch in der Dermatologie dazu geführt, Störungen im Mineralstoffwechsel, insbesondere in der chemischen Zusammensetzung des Blutes und Blutserums besondere Beachtung zu schenken. Bei kritischer Durchsicht der bisher vorliegenden Arbeiten ergibt sich jedoch, daß die in der Literatur niedergelegten Befunde, soweit sie Veränderungen im Elektrolytgehalt des Blutserums bei Dermatosen betreffen, einer Betrachtung unter einheitlichen Gesichtspunkten nicht zugänglich sind; insbesondere müssen die Bemühungen für bestimmte Dermatosen charakteristische blutchemische Veränderungen festzulegen, als gescheitert betrachtet werden. Hier ist vor allem gegen die Arbeiten von Pulay Stellung zu nehmen, der glaubte, mit den Resultaten seiner blutchemischen Untersuchungen die Pathogenese einiger wichtigster Dermatosen (Ekzem, Urticaria, Pruritus, Lupus, Erythematodes, Seborrhoe usw.) erklären zu können. Seine Befunde und vor allem die Theorien und die Beobachtungen, die Pulay auf jenen fußend aufstellte, müßten, wenn sie richtig wären, unsere Anschauung über Ätiologie und Pathogenese vieler Hautkrankheiten zum Teil vollständig umstoßen. Aber bereits bei der Durchsicht der einschlägigen Literatur findet man, daß die Grundlagen, auf denen Pulay seine Theorien aufgebaut hat, so z. B. die von ihm angegebenen Normalwerte für Blutkalium und Blutcalcium, nicht mit jenen der Autoren übereinstimmen, deren Methodik er sich zum Nachweis der betreffenden Stoffe seiner Angabe nach bedient hat. So nahm er die Werte für Blutharnsäure und Blutzucker viel zu tief, für Blutkalk um ein Bedeutendes höher an. Den Arbeiten von Pulay muß auch noch entgegengehalten werden, daß er eine viel zu geringe Zahl von Fällen untersucht und damit weder die physiologische Schwankungsbreite für Blutkalium und Blutcalcium erfaßt, noch irgendwie brauchbare Durchschnittswerte oder pathologische Abweichungen festgelegt werden können. Zu der gleichen Stellungnahme ist ja auch schon Urbach gekommen, der ebenfalls die von Pulay angegebenen Normalzahlen für unrichtig erklärt, so daß die auf ihnen aufgebauten Theorien und Konklusionen jeder ernsthaften physikalischen und chemischen Grundlage entbehren. Maßgebend für die kritische Beurteilung der bisherigen Angaben in der Literatur über den Elektrolytgehalt des Blutserums bei Dermatosen sind, abgesehen von methodischen Mängeln, unter Zugrundelegung nicht einheitlicher Normalwerte, einmal die Widersprüche in den Untersuchungsresultaten der verschiedenen Autoren unter einander, ferner die Widersprüche in

den Untersuchungsbefunden ein und derselben Krankheitsgruppe beim gleichen Autor. Erst die Untersuchung eines wirklich großen Krankenmaterials klärt diese Differenzen ohne Hypothesen und Theorien auf.

Es schien uns deshalb geboten, die Mineralverhältnisse des Blutserums an möglichst vielen Fällen von Dermatosen und einem ebenso großen Vergleichsmaterial festzulegen.

Da die Bestimmung sämtlicher Elektrolyte des Blutserums in jedem einzelnen Fall nur schwer durchführbar gewesen wäre und da ferner die physiologische und physicochemische Bedeutung der anderen Ionen noch nicht in gleichem Maße bekannt ist, wie die der Kationen Kalium und Calcium, haben wir lediglich die Bestimmung des gesamten Kalium und Calcium des Blutserums vorgenommen, ohne besondere Berücksichtigung des ionisierten Anteils der beiden Elemente. Hinzu kommt, daß gerade Kalium und Calcium, wie neuere physicochemische Forschungen gezeigt haben, bei den verschiedensten biologischen Vorgängen eine wesentliche Rolle spielen und diese beiden Kationen bei den Mineralverschiebungen im Organismus unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen besonders beteiligt sind.

Über den Kalistoffwechsel sind wir hauptsächlich durch die Arbeiten von Salkowski und Unshelm orientiert, aber über die therapeutische und physiologische Wirkung des Kaliumions ist weit weniger bekannt als über die des Natrium- und Calciumions. So lesen wir im Lehrbuch von Poulsson: Obgleich viele Kaliumsalze, z. B. Jodkalium, Bromkalium usw. wichtige Arzneimittel sind, haben die Wirkungen des Kaliumions weniger Interesse, denn in den in der Medizin benützten Verbindungen ist es, abgesehen von der diuretischen Wirkung, nicht das Kaliumion, das von Bedeutung ist, sondern die anderen Ionen.

Nach Salkowski werden im Harn täglich 3 bis 4 g K_2O ausgeschieden, und sowohl beim Hunger wie beim Fieber ist ein Anstieg des Kali im Harn beobachtet worden. Daß nach großen Kaligaben im Harn der Kaligehalt parallel ansteigt, ist auch bekannt. Interessanter liegen die Verhältnisse im Serum. Der Blutkalkspiegel des Gesunden bewegt sich nach Unshelm zwischen 19 und 22 mg %. Diese Werte werden auch von anderen Autoren angegeben, nur geben einzelne eine etwas größere Spannweite für die Werte an, so daß man nach den bisherigen Literaturangaben mindestens mit einer Spannweite von 16 bis 23 mg % rechnen darf. Besonders zahlreich sind die Arbeiten über Änderung des Kalispiegels bei pathologischen internen Zuständen, während für das dermatologische Krankenmaterial bis jetzt relativ wenig Literatur zur Verfügung steht. So bringt Lutz im Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten nur eine Zusammenstellung der bisherigen Untersuchungen, die für das Calcium weder ein pathologisch-physiologisches, noch ein therapeutisches Resummé erlauben und für das

Kalium kommt er zu der Stellungnahme, daß diesem seiner Beziehung zur Dermatose weniger Aufmerksamkeit geschenkt worden sei. Auch Bloch steht auf dem Standpunkt, daß man aus den bisherigen zahlenmäßigen Ergebnissen über den Elektrolytgehalt des Blutserums bei Hautkrankheiten keinerlei Schlüsse ziehen kann und selbst Nathan kommt zu der Zusammenfassung, daß es bis jetzt nicht bewiesen ist, daß Dermatosen auf der Basis eines primär gestörten Mineralstoffwechsels entstehen, obwohl er bei solchen vom Erythemtyp und solchen mit Oedemen Kaliumabfall und Calciumanstieg bezw. ein umgekehrtes Verhalten festgestellt hat.

Unser Interesse wurde von neuem wieder auf das physiologische und therapeutische Verhalten des Kaliums bei Hauterscheinungen durch die Arbeiten von Sauer, aus der Klinik Morawitz, gelenkt, der zufällig beobachtete, daß sowohl der essentielle Pruritus, wie der bei Lichen Vidal durch Gaben von Kaliumacetat- bezw. Kaliumbicarbonatlösung gut beeinflußt bezw. geheilt wurde. Wir haben die von Sauer angegebene Therapie aufgegriffen und das Kation sowohl nach seiner Vorschrift:

Liquor Kalii acetici 30,0
Aq. dest. ad 200,0
M.D.S. 3 mal täglich 1 Eßlöffel
(also ungefähr täglich 2,5 g Kalium-Aceticum)

per oral gegeben, haben uns aber auch ein intravenös verabreichbares organisches Kaliumsalz (Kalium Glukonat) hergestellt. Die Kaliumbestimmung im Blutserum wurde nach der Methode Kramer folgendermaßen vorgenommen:

Methode: Prinzip: Im unverdünnten nativen Blutserum wird das darin befindliche Kalium als Kobaltnitritverbindung gefällt und der sich absetzende Niederschlag mit Kaliumpermanganat titriert.

Herstellung des Natriumkobaltnitritreagens: Lösung A: 25 g Kobaltnitratkristalle werden in 50 ccm H_2O gelöst und 12,5 ccm Eisessig hinzugefügt.

Lösung B: 120 g Natriumnitrit werden in 180 g H_2O gelöst. 210 ccm der Lösung B werden zur ganzen Lösung A gegeben; dann wird solange Luft durch diese Mischung gesaugt, bis die entstehenden Dämpfe von Stickoxyd entfernt sind.

Ausführung der Bestimmung: In einem sorgfältig gereinigten, graduierten Zentrifugenglas wird 1 ccm Serum tropfenweise mit 2 ccm Kobaltnitritreagens versetzt und gemischt. Nach 45 Minuten werden 2 ccm H_2O hinzugefügt; die Mischung wird eine halbe Stunde lang zentrifugiert. Mittels einer Kapillare mit umgebogener Spitze wird an einer scharfen Wasserstrahlpumpe die überstehende Flüssigkeit vorsichtig fast vollständig abgesaugt. Weiter werden, an der Wand herabfließend, 5 ccm Wasser zu-

gegeben; dann wird das Glas so geschüttelt, daß nur die Restflüssigkeit, nicht der Niederschlag, aufgewirbelt wird. 5 Minuten wird zentrifugiert. Dieses Waschen wird dreimal wiederholt, das letzte Waschwasser muß ganz klar sein. Es wird abgesaugt; zu dem Niederschlag werden 0,02 n Kaliumpermanganatlösung im Überschuß (bei normalem Serum genügen 2 ccm) und 1 ccm 4 n Schwefelsäure zugesetzt. Der Bodensatz wird aufgerührt und das Röhrchen $1^1/_2$ Minuten in ein siedendes Becherglas gestellt. Anschließend wird bis zur bleibenden Entfärbung 0,01 n Natriumoxalat-Lösung hinzugefügt und mit der 0,02 n Permanganatlösung zurücktitriert, bis eine eben sichtbare Rosafärbung eine Minute lang bestehen bleibt.

Berechnung: Die verbrauchten Kubikzentimeter Kaliumpermanganat werden mit 2 multipliziert und davon die verbrauchten Kubikzentimeter Natriumoxalat subtrahiert. Der Rest wird dann mit 7,1 multipliziert. Das Resultat gibt die in 100 ccm Serum enthaltenen mg Kalium an.

Um uns mit der Technik der Methode vertraut zu machen und um uns fixierbare Normalwerte zu verschaffen, haben wir zuerst 32 Fälle von unkomplizierter Go untersucht und, wie aus der Tabelle ersichtlich ist, ergibt sich bei einer Schwankungsbreite von 15 bis 27 mg % ein Durchschnittskaliumwert von 22,2 mg %.

Tabelle 1.

Unkomplizierte Go.-Fälle:

Lfd. Nr.	Name	Diagnose	Kaliumwert	
1	Sch.	Go.	17,6	
2	M.	„	15,1	
3	St.	„	23,8	
4	H.	„	19,0	
5	L.	„	26,4	
6	S.	„	23,8	
7	Sch.	„	22,4	
8	N.	„	22,7	
9	Oe.	„	20,7	
10	K.	„	24,6	
11	M.	„	21,8	Durchschnittswert
12	Fl.	„	20,4	22,2 mg % K.
13	W.	„	27,8	
14	Bf.	„	29,2	
15	Sa.	„	19,8	
16	Eis	„	29,0	
17	Ant.	„	20.3	
18	S.	„	17.8	
19	P.	„	18.6	
20	W.	„	19.8	
21	Zl.	„	19.0	
22	W	„	20,6	
23	T.		18,7	

Lfd. Nr.	Name	Diagnose	Kaliumwert	
24	Fl.	„	21,7	
25	W.	„	21,0	
26	W.	„	22,9	
27	G.	„	23,7	
28	L.	„	26,7	Durchschnittswert
29	H.	„	23,3	22,2 mg % K.
30	G.	„	27,4	
31	S.	„	27,7	
32	R.	„	22,8	

Aber auch bei komplizierter Go, bei manifesten und latenten Luesfällen findet man nur Werte innerhalb der normalen Schwankungsbreite, allerdings bei den Fällen von manifester Lues Werte an der unteren Grenze. Ob diese Resultate irgend eine pathophysiologische Beachtung verdienen, muß erst die Untersuchung eines größeren Krankenmaterials klären.

Tabelle 2 und 3.

Komplizierte Go.:

Lfd. Nr.	Name	Diagnose	Kaliumwert	
1	Sch.	Go+Mal.	24,8	
2	L.	Go+Grav.	17,8	
3	W.	Go+Mal.	20,6	
4	Sch.	Go+Adnex.	20,1	
5	K.	Arthr. Go.	21,8	Durchschnittswert
6	E.	Go+Adnex.	20,5	22,4 mg % K.
7	M.	Go+Adnex.	30,8	
8	K.	Go+Grav.	24.6	
9	G.	Go+Depr.	16,2	
10	Sch.	Go+Lu.	26,1	
11	S.	Go+Mal.	23,9	

Lues manifesta:

1	K.	Lu II	19,7	
2	K.	Lu II	18,2	Durchschnittswert
3	K.	Lu II	17,7	18,1 mg % K.
4	F.	Lu II	17,0	

Lues latens:

1	H.	Lu. lat.	30,4	
2	R.	„	19,5	
3	H.	„	21.8	
4	E.	„	28,6	
5	H.	„	18,0	
6	Sch.	„	22,2	
7	B.	„	21,8	Durchschnittswert
8	Sch.	„	17,8	22,5 mg % K.
9	O.	„	18,4	
10	K.	„	15.6	
11	Sch.	„	19,8	
12	B.	„	34,8	
13	K.	Lu+Mal.	24,8	
14	Sch.	Gumma	22,6	
15	B.	Lu. lat.	24.2	

Tabelle 4.

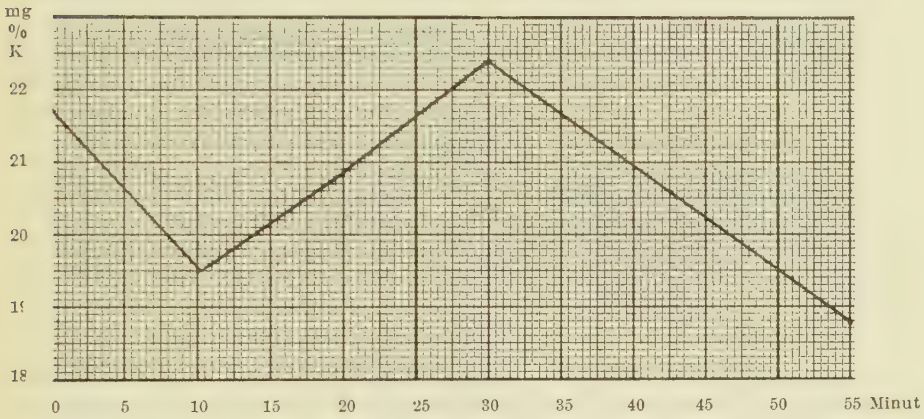
Dermatologische Fälle:

Lfd. Nr.	Name	Diagnose	Kaliumwert	
1	S.	Psoriasis	19,8	
2	Sp.	„	26,4	Durchschnittswert
3	H.	„	18,6	21,3 mg % K.
4	E.	„	20,4	
1	M.	Urticaria	17,0	
2	E.	„	26.7	Durchschnittswert
3	N.	„	19,1	20,9 mg % K.
4	Sch.	„	22,4	
1	H.	Ekzem	22,4	
2	F.	„	24,6	
3	V	„	20,8	
4	E.	„	22.0	
5	H.	„	25.3	
6	K.	„	30.8	
7	Sch.	„	28,7	
8	G.	„	20,8	Durchschnittswert
9	B.	„	20,6	24,2 mg % K.
10	K.	„	20,6	
11	B.	„	19,4	
12	Sch.	„	24,2	
13	F.	„	18.0	
14	E.	„	38.0	
15	H.	„	28,0	
16	E.	„	22,0	
1	Sch.	Impetigo	30,8	
2	N.	Impet. Ekzem	18,3	
3	M.	Furunkolosis	20,8	Durchschnittswert
4	St.	„	22,0	22,1 mg % K.
5	R.	Scabies	20 2	
6	G.	Schweinerotl.	19,6	
7	B	Hydradenitis	24,1	
1	S.	Lichen rub. pl.	21,8	
2	K.	Keloide	36,8	
3	B.	Pytirias. rosea	26,0	
4	K.	Herpes coster	18,9	
5	S.	Pemphig. vulg.	19,5	
6	D.	Carcinom	21,1	
7	R.	Lupus vulg.	20,0	

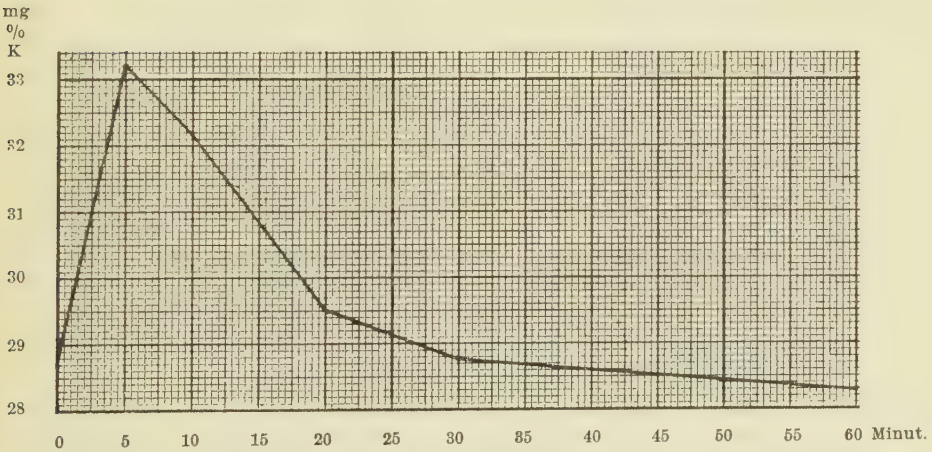
Die Resultate sämtlicher untersuchter dermatologischer Fälle ergeben in eindeutiger Weise, daß auch unter diesem Material keine abnormen Schwankungen vorkommen, denn auch bei den mit besonders hohen Werten registrierten Fällen ist zu berücksichtigen, daß hier das Serum nicht sofort abpipettiert wurde, wodurch ein bedeutend höherer Kaliumwert durch Difussion von Kalium aus den roten Blutkörperchen in das Serum resultierte.

Obwohl wir bei einigen Fällen von Pruritus einen günstigen Einfluß durch orale Kaliumacetatverabreichung beobachtet haben,

konnten wir selbst bei mehrtägiger Verabreichung eine wesentliche Steigerung des Kaliumspiegels im Blutserum nicht feststellen. Auch bei der intravenösen Applikation von 10 ccm einer 10 % Kaliumglukonatlösung fanden wir, wie zu erwarten, keine verwertbare Kurve, erst bei der Verabreichung von 20 ccm trat auch nur in den ersten 10 Minuten ein deutlicher Anstieg (5 mg %) ein.



Kaliumspiegel im Blutserum bei Belastung mit 10 ccm 10 % glukonsaurem Kalium



Kaliumspiegel im Blutserum bei Belastung mit 20 ccm 10 % glukonsaurem Kalium.

Diese Untersuchungen erlauben auch die Ansicht zu prüfen, ob das konstitutionelle Ekzem, wie oft behauptet wird, eine Ausdrucksform eines erhöhten Vagotonus ist? Nach Zondek bestehen zwischen dem vegetativen Nervensystem und dem Gleichgewicht der Kationen innige Beziehungen, derart, daß einer Vagusreizung ein erhöhter Kalium- resp. verminderter Calciumgehalt entspricht. Wir müssen auf Grund unserer Untersuchungen für das Kalium diese Ansicht ablehnen und gleichzeitig feststellen, daß das Verschwinden des vegetativen Juckreizes nach Kalium per os oder intravenös nicht an den Anstieg des Kalispiegels im Serum gebunden ist.

Calcium.

Man muß nun bei allen Elektrolytbestimmungen im Serum ganz besonders berücksichtigen, daß es dabei überhaupt nicht so sehr auf die absolute Menge der einzelnen Kationen ankommt, sondern vielmehr auf ihr Verhältnis zu einander und dabei wieder in erster Linie auf das Verhältnis von Kalium, Natrium und Magnesium zum Calcium.

Im ersten Teil unserer Arbeit haben wir dem Kalium deshalb vor dem Natrium den Vorzug gegeben, weil es nach Zondek wahrscheinlich infolge seiner dem Calcium benachbarten Stellung im periodischen System in quantitativer Hinsicht ungefähr gleich stark wirkt, wie das Calciumion, während das Natrium eine bedeutend geringere Wirkung hat. Unsere Calciumbestimmung wurde nach der Methode von Kramer durchgeführt.

Methode: 2 ccm Blutserum werden mit 2 ccm destilliertem H_2O verdünnt und 1 ccm gesättigter Ammoniumoxalatlösung versetzt, $^1/_2$ Stunde lang im Zentrifugenglas stehen gelassen. Der Niederschlag wird scharf abzentrifugiert, die klare überstehende Flüssigkeit vorsichtig abgesaugt. Darnach wird der Bodensatz mit 2% Ammoniaklösung dreimal gewaschen, zentrifugiert und jedesmal abgesaugt. Zu dem gereinigten Calcium-Oxalat-Niederschlag werden 2 ccm 1 n H_2SO_4 zugesetzt, im heißen Wasserbad mit einem Glasstäbchen bis zur vollkommenen Lösung umgerührt und mit n/100 Kaliumpermanganatlösung titriert, bis eben die Flüssigkeit gerade 1 Minute lang schwach rosa gefärbt bleibt. 1 ccm Kaliumpermanganatlösung n/100 ist gleich 1 mg Calcium.

Die Tatsache, daß bei den verschiedensten Arten von Ekzemen eine Calciumbehandlung durchgeführt wird und weiter der Umstand, daß unter den Autoren eine Einigkeit über die Wirksamkeit dieser Therapie nicht erzielt werden kann, rechtfertigte es uns, dieser Frage praktisch und theoretisch näher zu treten.

Aus den zahlreichen Literaturangaben wollen wir nur einige Vertreter der verschiedensten Richtungen herausgreifen. Spiethoff spricht sich im allgemeinen gegen die Calciummedikation bei Ekzemen aus. Ebenso urteilt auch Göppert, der zu dem Resummé kommt, daß ein dauernder Nutzen nicht erreicht wurde. Die Gegenansicht vertreten Autoren, die eine Kalktherapie bei jedem chronischen, konstitutionellen Ekzem anwenden, wie Kopelli, Stheemann und Bruck, auch Zondek berichtet über gute Erfolge bei Behandlung der vagotonischen Erkrankung „juckendes Ekzem" mit Calcium. In der Mitte zwischen diesen extremen Ansichten stehen Autoren, wie Bernhard und Pulay, die die Calciumtherapie bei einer gewissen Form des Ekzems, und zwar bei der nässenden Form, für indiziert erachten.

Diese Arbeiten beruhen indessen nur auf Beobachtungen von Ekzemfällen, die man therapeutisch mit Calcium behandelt hat. Bevor wir aber darauf eingehen, sollen in Tabelle 1 die gesamten Calciumwerte im Blutserum bei nicht dermatologischen Fällen registriert werden.

Tabelle 1.

Calciumwerte bei Gonorrhoen:

Lfd. Nr.	Name	Diagnose	Calciumwert
1	Sch.	Go.	9,0
2	M.	„	10,0
3	St.	„	9,0
4	L.	„	9,7
5	S.	„	11,8
6	Sch.	„	9,5
7	Oe.	„	11,2
8	K.	„	9,3
9	M.	„	10,0
10	Fl.	„	10,4
11	W.	„	9,5
12	Pf.	„	10,5
13	S.	„	9.7
14	W.	„	9,0
15	Z.	„	9,5
16	W.	„	9,0
17	T.	„	9,2
18	Fl.	„	9,5
19	L.	Go.+Gravid	7,5
20	F.	Go.+Adnex.	10,5
21	K.	Arthr. Go.	9,5
22	E.	Go.+Adnex.	10,0
23	M.	Go.+Adnex.	9,3
24	K.	Go.+Gravid.	9,3
25	Go.	Go.+Depress	9,6
26	Sch.	Go.+Lu.	10,0

Tabelle 2.

Calciumwerte bei Luesfällen:

Lfd. Nr.	Name	Diagnose	Calciumwert
1	K.	Lu. manif.	9,0
2	H.	Lu. latens	10,8
3	R.	„ „	10,5
4	H.	„ „	9,5
5	K	Lu. + Malaria	9,5
6	B.	Lu. latens	9,8

Man sieht aus dieser Zusammenstellung, daß unsere Resultate recht gut mit denen anderer Autoren übereinstimmen, durchschnittlich 9 bis 13 m % Calcium.

Was für Calciumwerte fanden sich nun bei den verschiedenen Dermatosen? Mit dieser Frage beschäftigte sich vor uns vor allem schon Urbach, Levin und Kahn, Nathan und Stern.

Tabelle 3.

Calciumwerte bei Hautfällen:

Lfd. Nr.	Name	Diagnose	Calciumwert
1	S.	Psoriasis	10,2
2	M.	Urticaria	8,4
3	S.	„	9,5
4	F.	Ekzem	10,8
5	E.	„	12,5
6	K.	„	10,0
7	Sch.	„	9,0
8	G.	„	9,8
9	K.	„	10,6
10	E.	„	10,2
11	S.	Impetigo	10,0
12	M.	Furunkolosis	10,0
13	St.	„	10,2
14	K.	Herpes coster	11,7
15	S.	Pemph. vulg.	8,5

Aus den 15 untersuchten Fällen ist zu sehen, daß auch hier der Serumkalkwert ganz normal zwischen 8,5 bis 12,5 mg % liegt.

In Übereinstimmung mit Levin, Kahn und Urbach müssen wir also sagen, daß der Gesamtcalcium- und -kaliumgehalt im Serum von Hautkranken ein normaler ist.

Nun ist aber das Calcium im Blut in drei Formen vorhanden: 1. als nicht dissoziiertes Salz, vor allem als Ca $(HCO_3)_2$, 2. als biologisch aktiver Kalk in Form des Calciumions und 3. als kolloidale, nicht diffusible Calcium-Proteid-Verbindung. Die biologische Kalkwirkung kommt wahrscheinlich nur den freien Ionen zu. Der Organismus verfügt nun über einen chemischen Regulationsmechanismus, der den

Blutgehalt an Calcium-Ionen, ebenso wie an H-Ionen außerordentlich konstant erhält, so konstant, daß es uns selbst bei experimentellen Versuchen nicht gelungen ist, den Calcium-Ionen-Spiegel längere Zeit hindurch merklich zu erhöhen. Es ist ferner auch bekannt, daß selbst eine längere Zeit über währende Zufuhr großer Mengen Calcium chloratum sicum nur eine unbedeutende Konzentrationssteigerung des Blutes an Kalk bewirkt, die sehr bald nach Aussetzen der Kalkmedikation verschwindet. Diese Konstanz ist für den regelrechten Ablauf der Lebensvorgänge notwendig. Denn, wie Hamburger und Brinkmann zeigen konnten, ist für die Erhaltung der normalen Funktionsfähigkeit der Zellmembranen eine ganz bestimmte Calciumionenkonzentration, die nur um einige tausendstel mg variieren darf, unerläßlich.

Wenn wir nun auch unseren Befunden gemäß feststellen müssen, daß der Gesamtcalcium- und -kaliumgehalt im Blutserum, sowie das gegenseitige Verhältnis dieser Kationen bei Ekzemen ein normaler ist, so müssen wir doch die Tatsache vermerken, daß in manchen Fällen, am häufigsten vielleicht beim Ekzem, andere Autoren und auch wir eine gewisse, freilich nur temporäre Heilung oder Besserung (vielleicht ähnlich der Wirkung der Eigenblutinj.) sahen.

Ist nun diese Besserung oder Heilung die Folge einer spezifischen Calcium- oder Kaliumwirkung? Um diese Frage zu beantworten, müssen wir uns vergegenwärtigen, daß die Calciumtherapie drei verschiedene Wirkungskreise hat: 1. ist sie eine Substitutionstherapie, wenn, wie es praktisch kaum vorkommt, in der Nahrung zu wenig Kalk enthalten ist; 2. hat aber die Calcium- und Kaliummedikation Allgemeinwirkungen zur Folge, die im Stande sind, den Gesamtorganismus in seiner Funktion und besonders in seiner Reaktionsfähigkeit umzustimmen. Diese Wirkung ist jedoch nicht als spezifische Eigenart zu betrachten, sondern als eine Wirkung der Mineralstoffe überhaupt; 3. die praktisch wichtigste Indikation der Calciumtherapie beruht auf der experimentell nachgewiesenen entzündungshemmenden Wirkung, durch welche auch eine Reihe klinisch festgestellter Wirkungen erklärt werden können. Aber auch hierfür hat ganz besonders Heuck betont, daß diese Pharmakodynamik unabhängig von der Höhe des Blutkalkspiegels ist, daß wir es mehr mit einer Nervenwirkung, etwa im Sinne der schmerzverringernden Fähigkeit der Analgetica zu tun haben.

Die bei Ekzem sowie anderen Hautkrankheiten beobachteten Calciumwirkungen sind daher unabhängig vom Calciumstoffwechsel des Körpers, lediglich durch das pharmakologisch wirkende Arznei-

mittel Calcium zu erklären, und zwar teilweise durch die unspezifische entzündungshemmende Wirkung und teilweise durch die unspezifische Umstimmung der Reaktionsfähigkeit des Organismus.

Zusammenfassung.

1. Der Gesamtcalcium- und -kaliumgehalt des Blutserums bei Ekzematikern, sowie das gegenseitige Verhältnis dieser Kationen ist ein normaler.

2. Die Ansicht, das konstitutionelle Ekzem sei eine vagotonische Erkrankung, läßt sich aus dem Verhältnis des Calcium zu den Kaliumwerten nicht bestätigen.

3. Die nach einer Calcium- oder Kaliumtherapie manchmal eintretende Besserung oder Heilung von manchen Ekzem- und Pruritusformen ist nicht auf eine spezifische Kationenwirkung zurückzuführen, sondern auf eine unspezifische, entzündungsverringernde Beeinflussung oder auf eine unspezifische Umstimmung der Reaktionsfähigkeit des Organismus durch diese Kationen.

Am Schlusse der Arbeit gestatte ich mir Herrn Professor Dr. Heuck für die gütige Überlassung des Themas meinen ergebensten Dank abzustatten. Ebenso danke ich Herrn Oberarzt Dr. Vonkennel und Herrn Dr. Michael für ihre liebenswürdige Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit.

Literatur

Pulay: Dermat. Wo. 192, Nr. 39, S. 47/48.
Derselbe: Klin. Wo. 1922, S. 414.
Urbach: Klin. Wo. 1923, Heft 17.
Derselbe: Klin. Wo. 1923, Heft 34.
Zondek: Klin. Wo. 1925, Heft 17 und 19.
Derselbe: Klin. Wo. 1923, Heft 9.
Spiethoff: D. Med. Wo 1920, Nr. 44.
Göppert: Med.-Klin. Wo. 1914, Nr. 24.
Copelli: Nach Ref. im Zeitbl. f. Haut- und Geschlechtskrankheiten 6, 350.
Bruck: D. med. Wo. 1921.
Bernhard: D. med. Wo 1922, Nr 41.
Stheemann: Jahrb. f. Kinderheilk. 1921, 94.
Brinkmann: Biochem. Zeitschr. 1919, 95.
Nathan und Stern: Arch. f. Derm., Bd. 156, S. 446/464, 1928.
Sauer: D. Arch. f. klin. Med. 1931, Bd. 162, Heft 3.
Heuck: Diskussionsbemerkung, Bayer. Gynäkolog. Gesellschaft, Sitzungsprotokoll 1930, München.

Lebenslauf

Ich, Wilhelm Bergel, wurde als Sohn des Landwirtes Johann Bergel und seiner Gattin Rosa Bergel, geb. Durmes, am 26. Juni 1906 in Rosenau (Siebenbürgen) geboren. Daselbst erhielt ich auch den ersten Schulunterricht in 5 Klassen der deutsch-evangelischen Volksschule. 1918 trat ich im Alter von 12 Jahren ins Deutsche Gymnasium „Honterusschule" zu Kronstadt ein, das ich nach achtjährigem Besuch 1926 mit der Ablegung der Bakkalaureatsprüfung bendete. Im Herbst desselben Jahres bezog ich zum Studium der Medizin die Universität Heidelberg, die ich fünf Semester lang frequentierte und sie Frühjahr 1929 nach Ablegung der ärztlichen Vorprüfung verließ. Die klinischen Semester studierte ich abwechselnd je eines in Rostock, Berlin, Wien und die letzten drei in München, wo ich im Frühjahr 1932 die ärztliche Staatsprüfung ablegte.